



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①2 **Offenlegungsschrift**
①0 **DE 41 28 105 A 1**

⑤1 Int. Cl. 5:
G 01 B 5/03
B 23 Q 17/20

②1 Aktenzeichen: P 41 28 105.5
②2 Anmeldetag: 24. 8. 91
④3 Offenlegungstag: 25. 2. 93

DE 41 28 105 A 1

⑦1 Anmelder:
Helmut Diebold GmbH & Co.
Goldring-Werkzeugfabrik, 7455 Jungingen, DE

⑦4 Vertreter:
Jackisch, W., Dipl.-Ing., Pat.-Anw.; Kerkhof, M.,
Rechtsanw.; Wasmuth, R., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 7000
Stuttgart

⑦2 Erfinder:
Diebold, Hermann, 7450 Hechingen, DE

⑤4 Kantentaster

⑤7 Ein Kantentaster umfaßt ein Gehäuse mit einer Anzeige-
einrichtung, wobei in dem Gehäuse eine mit einem Tastkopf
versehene Tastnadel gegen die Kraft einer Feder beweglich
gelagert ist. Die Bewegung der Tastnadel wird auf die
Anzeigeeinrichtung übertragen.
Zur einfacheren Gestaltung und Verringerung des Bauraums
wird die Tastnadel an einer Tellerscheibe angeordnet, wel-
che sowohl axial verschieblich als auch um einen beliebigen
Punkt ihres äußeren Umfangs schwenkbar gelagert ist. Die
Tellerscheibe steht mit einem axial verschieblichen Stift in
Wechselwirkung, der die Anzeigeeinrichtung betätigt.
Der Kantentaster eignet sich zur Bestimmung der Lage eines
Werkstücks in einer Bearbeitungsmaschine.

DE 41 28 105 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Kantentaster, insbesondere zur Bestimmung der Lage eines Werkstückes in einer Bearbeitungsmaschine in der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung.

Aus der DE-OS 37 01 730 ist ein Tastmeßgerät bekannt, in dem in einem Gehäuse eine Anzeigeeinrichtung angeordnet ist und auf der Unterseite aus dem Gehäuse eine mit einem Tastkopf versehene Tastnadel ragt. Die Tastnadel ist allseitig schwenkbar gelagert, wobei sich annähernd gleich lange Abschnitte der Tastnadel zu beiden Seiten der Lagerachse erstrecken. Der innerhalb des Gehäuses befindliche Bereich der Tastnadel weist an seinem Ende eine Kugel auf, die in einer mit einer speziellen Krümmung versehenen Ausnehmung eines Schiebers aufgenommen wird. Eine seitliche Auslenkung der Tastnadel bei der Bestimmung von Werkzeugkanten bewirkt, daß der innerhalb des Gehäuses befindliche Abschnitt der Tastnadel eine seitliche Auslenkung erfährt und dabei die Kugel aufgrund der Krümmung der Ausnehmung den Schieber in axialer Richtung bewegt.

Die bekannte Anordnung ist wegen der komplizierten Formgebung des Schiebers und aufwendigen Lagerung der Tastnadel teuer in der Herstellung. Außerdem ist die Länge der Tastnadel innerhalb des Gehäuses entsprechend zu dimensionieren, damit aufgrund des Hebelsarms eine ausreichende Kraft zur Bewegung des Schiebers zur Verfügung steht, da die Krafteinleitung auf den Schieber im wesentlichen quer zur Verschieberichtung erfolgt.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Kantentaster der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Gattung zu schaffen, der bei möglichst geringem Bauraum und einfachem Aufbau eine leichte Handhabung gestattet.

Diese Aufgabe wird bei einem Kantentaster der genannten Art durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Die besonderen Vorteile des Erfindungsgegenstandes sind darin zu sehen, daß unkompliziert gestaltete, billig herstellbare Einzelteile Verwendung finden und daß die Krafteinleitung in günstiger Weise erfolgt.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes ist zwischen der Tellerscheibe und dem Stift ein Schiebestück angeordnet. Auf diese Weise kann der Durchmesser des Stiftes unabhängig vom Durchmesser der Tellerscheibe ausgeführt werden, da das Schiebestück das entsprechende Gegenlager für die Tellerscheibe bei deren Auslenkung aus der Horizontalen zur Längsmittelachse des Kantentasters bildet. Damit bei möglichst geringem Bauraum eine äußerst präzise Axialführung gewährleistet ist, wird vorgeschlagen, daß das Schiebestück topfförmig gestaltet ist und einen Boden sowie eine zylindrische Wand umfaßt, wobei die Außenseite des Bodens an der Tellerscheibe liegt und die Innenseite mit dem Stift in Wechselwirkung steht.

Es ist zweckmäßig, daß das Schiebestück und die Tellerscheibe in einem Führungselement beweglich gehalten sind. Am äußeren Ende des Führungselementes ist es darüberhinaus vorteilhaft eine Scheibe zu befestigen, die eine zentrische Bohrung aufweist, durch welche die Tastnadel ragt. Eine solchermaßen aufgebaute Einheit aus Führungselement und Scheibe mit den darin enthaltenen geführten Teilen kann als vormontierte Baueinheit in eine von der Unterseite des Gehäuses ausgehende Bohrung eingesetzt und in dieser fixiert werden. Die

se vorgefertigte Einheit ist leicht auswechselbar, was insbesondere dann vorteilhaft ist, wenn ein Kantentaster mit verschiedenen Tastköpfen bestückbar sein soll.

Das Führungselement ist im wesentlichen hülsenförmig ausgebildet und besitzt eine abgestufte Bohrung, wobei ein Abschnitt zur Aufnahme des Schiebestückes und der Tellerscheibe dient und im anderen Abschnitt der Stift gleitverschieblich gelagert ist. Auf diese Weise können beide Gleitpassungen, nämlich diejenige für das Schiebestück und diejenige für den Stift in einem Bauteil vorgesehen werden, wobei dieses Bauteil aus einem für die entsprechenden Gleitpassungen geeigneten Werkstoff besteht. Eine weitere Optimierung bezüglich des vorhandenen Bauraums ergibt sich dadurch, daß innerhalb des Abschnitts der abgestuften Bohrung eine von der zylindrischen Wand des Schiebestückes und dem Stift begrenzter Ringraum gebildet ist mit einer darin angeordneten Schraubenfeder, die einerseits das Schiebestück gegen die Tellerscheibe belastet und andererseits sich an einem radialen Bund des Führungselementes abstützt. Auf diese Weise wird die erforderliche axiale Länge des Kantentasters minimal gehalten.

Zur Reduzierung des Reibmomentes zwischen dem Schiebestück und dem Führungselement bei unverändert guter axialer Führung wird vorgeschlagen, daß an der Mantelfläche der zylindrischen Wand des Schiebestückes ein Abschnitt mit geringerem Außendurchmesser vorgesehen ist. Dieser Abschnitt mit geringerem Außendurchmesser befindet sich zwischen zwei endseitigen Abschnitten, die den entsprechenden Gleitsitz bilden. Damit eine zentrische Positionierung der Tastnadel gewährleistet und dabei die Tellerscheibe mit geringem Kraftaufwand verschwenkbar ist wird vorgeschlagen, daß die Tellerscheibe an ihrer Mantelfläche ballig oder kugelabschnittförmig gestaltet ist. Zur Reduzierung der erforderlichen Einzelteile sind die Tellerscheibe, die Tastnadel und der Tastkopf einstückig ausgeführt. Um Beschädigungen des Kantentasters bei Überschreitung von zulässigen Querkraften auf die Tastnadel zu vermeiden, weist die Tastnadel einen eingeschnittenen Bereich auf, der als Sollbruchstelle bei Kraftüberschreitung dient. Damit innerhalb des bekannten Tasters keine dichtend abgeschlossenen Hohlräume geschaffen werden, in denen Luft komprimiert oder ein Unterdruck erzeugt wird, durch welche die exakte Anlage der in Wechselwirkung bestehenden Teile beeinträchtigt würde, weist das Schiebestück in seinem Boden eine achsparallele Bohrung mit geringem Durchmesser auf, und in dem Führungselement ist eine parallel zum Bohrungsabschnitt verlaufende Ausgleichsbohrung vorgesehen.

Ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Kantentasters ist nachstehend anhand der Zeichnungen näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 die Vorderansicht eines Kantentasters, teilweise im Schnitt,

Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung des Schnittes durch den unteren Teil des Kantentasters,

Fig. 3 eine Ansicht des Gehäuses ohne eingebaute Tastnadel von unten,

Fig. 4 einen Schnitt entlang der Linie IV-IV in Fig. 1,

Fig. 5 eine Ansicht in Richtung des Pfeiles V in Fig. 4, teilweise im Schnitt,

Fig. 6 eine Darstellung eines Schiebestückes als Einzelteil,

Fig. 7 ein Führungselement für das Schiebestück.

In Fig. 1 ist ein Kantentaster 1 dargestellt, wobei — bezogen auf eine Längsmittelachse 2 — die linke Seite

die Vorderansicht und die rechte Seite einen Längsschnitt durch den Kantentaster 1 zeigt. Der Kantentaster umfaßt im wesentlichen ein Gehäuse 3 mit einer an dessen Vorderseite angeordneten Anzeigeeinrichtung 4, einer auf der Unterseite 3' aus dem Gehäuse 3 hervorstehenden Tastnadel 5 und einem am oberen Ende gebildeten Konus 6, der zur Aufnahme des Kantentasters 1 in einem Werkzeugträger einer in der Zeichnung nicht dargestellten Bearbeitungsmaschine vorgesehen ist. Die Anzeigeeinrichtung 4 ist im Ausführungsbeispiel ein analoges Zeigerinstrument. Das Gehäuse 3 besitzt einen Hohlraum 7, in welchen die Anzeigeeinrichtung 4 aufgenommen wird.

Auf die Anzeigeeinrichtung 4 wirkt ein axial verschiebbarer Stift 8, der mit einem Schiebestück 9 in Wechselwirkung steht. Das Schiebestück 9 ist topfförmig und in einem Führungselement 10 gelagert, welches wiederum in eine — bezogen auf die Längsmittelachse 2 — zentrische Bohrung 11 des Gehäuses 3 eingesetzt ist. Das topfförmige Schiebestück 9 ist mit einem offenen Ende dem Stift 8 zugewandt, so daß der Stift 8 an der Innenseite des Bodens 9* des Schiebestückes 9 anliegt. Zwischen der zylindrischen Wand 9' des Schiebestückes 9 und dem Stift 8 ist ein Ringraum 12 gebildet, in dem eine den Stift 8 konzentrisch umgebende Schraubenfeder 13 angeordnet ist, die sich einerseits an dem Boden 9* und andererseits an einem radialen Bund 10* des Führungselementes 10 abstützt.

Das Führungselement 10 ist in die Bohrung 11 des Gehäuses 3 gepreßt. Es kommen jedoch auch andere geeignete Befestigungsmaßnahmen in Betracht. Am unteren bzw. äußeren Ende ist an dem Führungselement 10 eine Scheibe 14 befestigt, die eine zentrische Bohrung 15 aufweist. Der Außendurchmesser der Scheibe 14 ist größer als derjenige des Führungselementes 10, so daß eine Ringfläche der Scheibe an der Unterseite 3' des Gehäuses 3 anliegt. Durch die Bohrung 15 der Scheibe 14 ragt die Tastnadel 5, welche an ihrem äußeren Ende 5' einen ringförmigen Tastkopf 16 trägt, und deren inneres Ende 5'' sich an einer Tellerscheibe 17 befindet. Die Tellerscheibe 17 mit der Tastnadel 5 und dem Tastkopf 16 sind vorzugsweise einstückig ausgeführt.

Die Tellerscheibe 17 liegt in ihrer Ausgangslage oder Grundstellung einerseits an dem Boden 9* des Schiebestückes 9 und andererseits an der Scheibe 14, gegen die sie mittels der Schraubenfeder 13 belastet ist. Die Tastnadel 5 ist mit einem eingeschnürten Abschnitt 18 versehen, der zur Sollbruchstelle bei Überschreitung von maximal zulässigen Querkraften dient. Die Tellerscheibe 17, welche die Tastnadel 5 mit dem Tastkopf 16 trägt, das Schiebestück 9 und der Stift 8 liegen spielfrei aneinander, so daß eine durch Krafteinwirkung auf den Tastkopf 16 erzeugte Bewegung als entsprechende Längsverschiebung des Stiftes 8 auf die Anzeigeeinrichtung 4 übertragen wird.

Wie aus Fig. 2 hervorgeht, ist die Mantelfläche 17* der Tellerscheibe 17 ballig ausgeführt. Dadurch wird erreicht, daß bei exakter zentrischer Führung das Reibmoment verringert wird und bei einer Auslenkung des Tastkopfes 16 quer zur Längsmittelachse 2 ein Verklemmen der Tellerscheibe in dem Führungselement 10 vermieden wird. Die einstückig mit der Tellerscheibe 17 ausgeführte Tastnadel 25 besitzt alternativ zu derjenigen in Fig. 1 keine "Sollbruchstelle"; letztere kann jedoch ohne weiteres auch vorgesehen werden. Im übrigen stimmen die in Fig. 2 dargestellten Teile und Bezugszeichen mit Fig. 1 überein.

Es ergibt sich aus Fig. 2 außerdem, daß das Führungs-

element 10 mit in der Scheibe 14 und den innerhalb des Führungselementes 10 aufgenommenen Teilen (Stift 8, Schiebestück 9, Schraubenfeder 13 und Tellerscheibe 17) eine Baueinheit bildet, die komplett in das Gehäuse 3 eingesetzt oder aus diesem herausgenommen werden kann. Die Einwirkung von Kräften auf den Tastkopf bei Berührung mit einer (in der Zeichnung nicht dargestellten) Kante ist ebenfalls aus Fig. 2 ersichtlich, wobei zwei Beispiele der Erfassung von Strecken mit gestrichelt gezeichneter Position des Tastkopfes 16 bzw. der Tastnadel 25 und der Tellerscheibe 17 gezeigt sind.

Wird der in Fig. 1 dargestellte Kantentaster 1 auf ein Werkstück zubewegt, so bleibt die Tastnadel in ihrer Normallage, solange der Tastkopf 16 nicht in Berührung mit dem Werkstück kommt. Die Anlage des Tastkopfes 16 an der Oberfläche des Werkstückes wird noch nicht erfaßt und auch nicht angezeigt, doch bei weiterer Bewegung des Kantentasters 1 bleibt der Tastkopf 16 stehen, und es erfolgt eine Relativbewegung gegenüber dem Gehäuse 3. Wird der Kantentaster 1 in Richtung auf ein unter ihm befindliches Werkstück gefahren, dann wird gemäß Darstellung in Fig. 2 der Tastkopf 16 in die Position 16' verschoben. Dabei dient der erste Abschnitt des Verschiebeweges, der dem Radius des Tastkopfes entspricht, der Feststellung des Neupunktes. Die sich daran anschließende Relativbewegung wird über die Tastnadel 25 und die Tellerscheibe 17 auf das Schiebestück 9 übertragen, das gegen die Kraft der Schraubenfeder 13 nach oben zurückweicht und in gleichem Maß den Stift 8 verschiebt. Das Maß des Verschiebeweges wird auf die Anzeigeeinrichtung 4 übertragen und kann dort von der Bedienungsperson abgelesen werden.

Bei einer Bewegung des Kantentasters 1 quer zur Längsmittelachse 2 zur Erfassung der seitlichen Kanten eines Werkstückes bleiben Tastkopf 16 und Tastnadel 5 bzw. 25 in ihrer Normalstellung, bis der Tastkopf an das Werkstück gelangt. Die Feststellung des Nullpunktes wird ebenfalls durch den Radius des Tastkopfes bestimmt. Fig. 2 zeigt, daß bei weiterer Bewegung des Kantentasters 1 die Tastnadel 25 seitlich geschwenkt wird und eine Winkellage zur Längsmittelachse 2 einnimmt. Der Tastkopf befindet sich nun in der Position 16'', wobei sein Abstand von der Längsmittelachse 2 als meßbare Größe vorliegt. Durch die Winkellage der Tastnadel 25 wird auch die Tellerscheibe 17 um einen Auflagepunkt ihres Randes geschwenkt und bewegt somit durch das diametral entgegengesetzte Ende das Schiebestück 9 nach oben. Da die Lage der Tastnadel 25 und der Radius der Tellerscheibe 17 aufeinander abgestimmt sind, entspricht der Verschiebeweg des Verschiebestückes 9 und somit auch des Stiftes 8 dem Maß der seitlichen Ablenkung des Tastkopfes 16''. An der Anzeigeeinrichtung 4 kann daher das Maß des Verschiebeweges des Tastkopfes direkt abgelesen werden.

In Fig. 3 ist das Gehäuse 3 des Kantentasters 1 von unten ohne Einbauteile dargestellt. Die Bohrung 11 dient zur Aufnahme des Führungselementes und die Unterseite 3' zur Anlage der Scheibe. Mit der Linie IV-IV ist der Schnitt gemäß Darstellung in Fig. 4 angegeben. Das geschnittene Gehäuse 3 zeigt die Bohrung 11 zur Aufnahme des Führungselementes (in Fig. 1). Im Bereich des innenliegenden Endes der Bohrung 11 ist eine Radialbohrung 19 vorgesehen, die zur Aufnahme einer Fixierschraube dient. In Richtung der Längsmittelachse 2 gesehen schließt sich eine die Gehäusewand durchdringende und im wesentlichen kreisförmige Öffnung 20 an, die zur Aufnahme der in Fig. 1 gezeigten Anzeigevorrichtung 4 dient.

Mit dem Pfeil V in Fig. 4 ist die Ansicht des Gehäuses 3 in Fig. 5 gezeigt, allerdings ist der untere Bereich des Gehäuses geschnitten, wodurch die Bohrung 11 und die Radialbohrung 19 sind. An die Bohrung 11 schließt sich ein weiterer Bohrungsabschnitt 21 mit geringerem Durchmesser an, wobei dieser Bohrungsabschnitt vom in Fig. 1 gezeigten Stift 8 durchsetzt wird, so daß dieser mit der Anzeigeeinrichtung in Eingriff bringbar ist.

Fig. 6 zeigt das Schiebestück 9 als Einzelteil, teilweise im Schnitt. Im Boden 9* des Schiebestückes befindet sich eine kleine Bohrung 22, die der Entlüftung bzw. Belüftung dient, damit keine abgeschlossenen Räume entstehen, in denen bei Bewegung der Teile Luft komprimiert wird. Dies würde zu erheblichen Meßfehlern führen. An der Mantelfläche der zylindrischen Wand 9' des Schiebestückes 9 ist ein Abschnitt 23 mit einem geringeren Außendurchmesser vorgesehen. Dadurch wird erreicht, daß bei unverändert guter Führung im Führungselement 10 das Reibmoment verringert wird.

In Fig. 7 ist das Führungselement 10 als Einzelteil dargestellt, wobei die rechte Seite dieser Figur einen Schnitt durch das im wesentlichen hülsenförmige Führungselement zeigt. In dem hülsenförmigen Körper befindet sich eine abgestufte Bohrung 24' und 24'', wobei der Abschnitt 24' zur Aufnahme des Schiebestückes 9 dient, und durch den Abschnitt 24'' der Stift 8 ragt. Zwischen den Abschnitten 24' und 24'' befindet sich der bereits in Fig. 1 beschriebene radiale Bund 10*. Parallel zum Bohrungsabschnitt ist eine Ausgleichsbohrung 26 vorgesehen, die an dem radialen Bund 10* mündet und deren Funktion gleich der Bohrung 22 in Fig. 6 ist.

Patentansprüche

1. Kantentaster, insbesondere zur Bestimmung der Lage eines Werkstückes in einer Bearbeitungsmaschine mit einem eine Anzeigeeinrichtung aufnehmenden Gehäuse, in dem eine mit einem Tastkopf versehene Tastnadel gegen die Kraft einer Feder beweglich gelagert und mit einer Anzeigeeinrichtung gekoppelt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Tastnadel (5, 25) an einer Tellerscheibe (17) angeordnet ist, welche sowohl axial verschieblich als auch um einen beliebigen Punkt ihres äußeren Umfangs schwenkbar gelagert ist und wobei die Tellerscheibe (17) mit einem axial verschieblichen Stift (8) in Wechselwirkung steht, der die Anzeigeeinrichtung (4) betätigt.
2. Kantentaster nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Tellerscheibe (17) und dem Stift (8) ein Schiebestück (9) angeordnet ist.
3. Kantentaster nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Schiebestück (9) topfförmig gestaltet ist und einen Boden (9*) sowie eine zylindrische Wand (9') umfaßt, wobei die Außenseite des Bodens (9*) an der Tellerscheibe (17) liegt und die Innenseite mit dem Stift in Wechselwirkung steht.
4. Kantentaster nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Schiebestück (9) und die Tellerscheibe (17) in einem Führungselement (10) beweglich gehalten sind.
5. Kantentaster nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungselement (10) im wesentlichen hülsenförmig ausgebildet ist und eine abgestufte Bohrung (24', 24'') besitzt, wobei ein Abschnitt (24') zur Aufnahme des Schiebestückes (9) und der Tellerscheibe (17) dient und im anderen Abschnitt (24'') der Stift (8) gleitverschieblich gelagert ist.

gert ist.

6. Kantentaster nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des Abschnitts (24') der abgestuften Bohrung ein von der zylindrischen Wand (9') des Schiebestückes (9) und dem Stift (8) begrenzter Ringraum (12) gebildet ist mit einer darin angeordneten Schraubenfeder (13), die einerseits das Schiebestück (9) gegen die Tellerscheibe (17) belastet und andererseits sich an einem radialen Bund (10*) des Führungselementes (10) abstützt.

7. Kantentaster nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß an der Mantelfläche der zylindrischen Wand (9') des Schiebestückes (9) ein Abschnitt (23) mit geringerem Außendurchmesser vorgesehen ist.

8. Kantentaster nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Tellerscheibe (17) an ihrer Mantelfläche (17*) ballig oder kugelabschnittförmig gestaltet ist.

9. Kantentaster nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Tellerscheibe (17) die Tastnadel (5, 25) und der Tastkopf (16) einstückig ausgeführt sind.

10. Kantentaster nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Tastnadel (5) einen eingeschnittenen Bereich (18) aufweist.

11. Kantentaster nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungselement (10) in eine von der Unterseite (3') des Gehäuses (3) ausgehende Bohrung (11) eingesetzt und in dieser fixiert ist.

12. Kantentaster nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß am äußeren Ende des Führungselementes (10) eine Scheibe (14) befestigt ist, die eine zentrische Bohrung (15) aufweist, durch welche die Tastnadel (5, 25) ragt.

13. Kantentaster nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Boden (9*) des Verschiebestückes (9) eine achsparallele Bohrung (22) mit geringem Durchmesser angeordnet ist.

14. Kantentaster nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Führungselement (10) eine parallel zum Bohrungsabschnitt (24'') verlaufende Ausgleichsbohrung (26) vorgesehen ist.

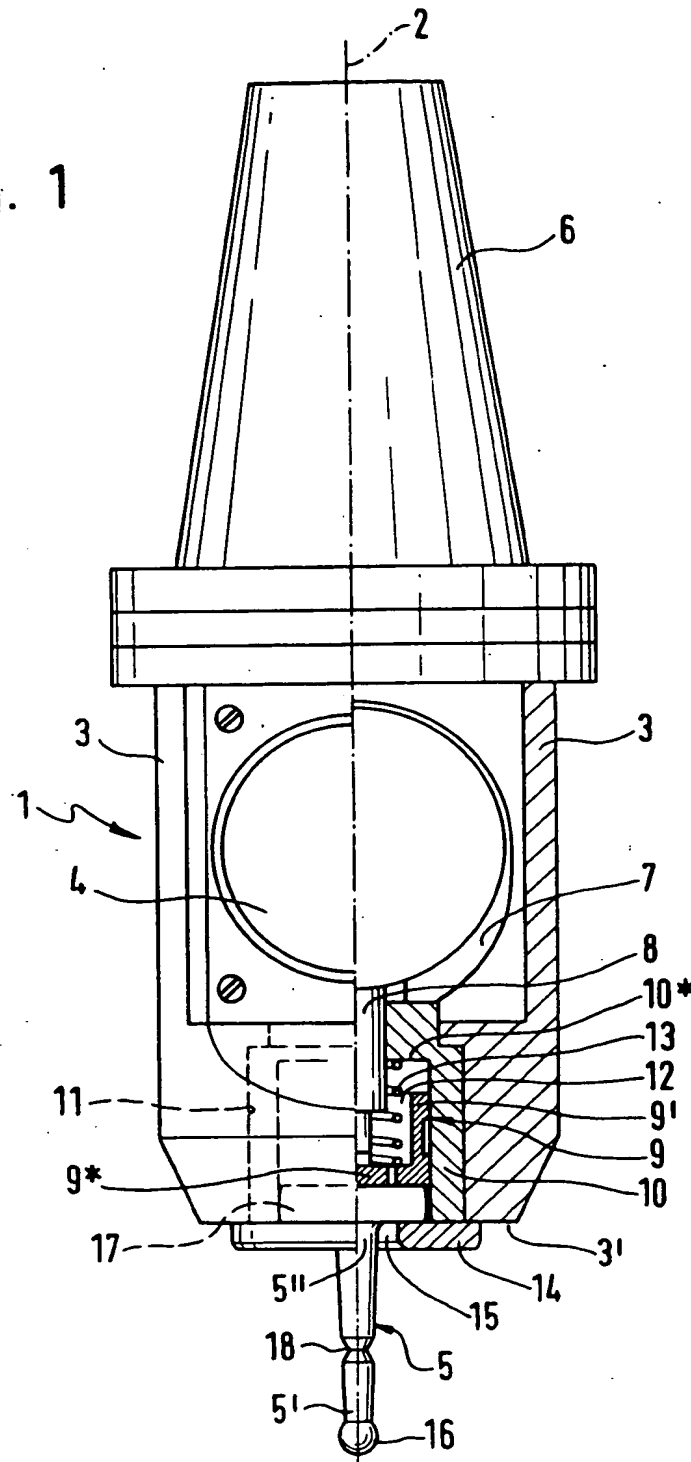
15. Kantentaster nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Gehäuse (3) eine orthogonal zur Längsmittelachse (2) verlaufende und im wesentlichen kreisförmige Öffnung (20) angeordnet ist, die zur Aufnahme der Anzeigeeinrichtung dient.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Fig. 1



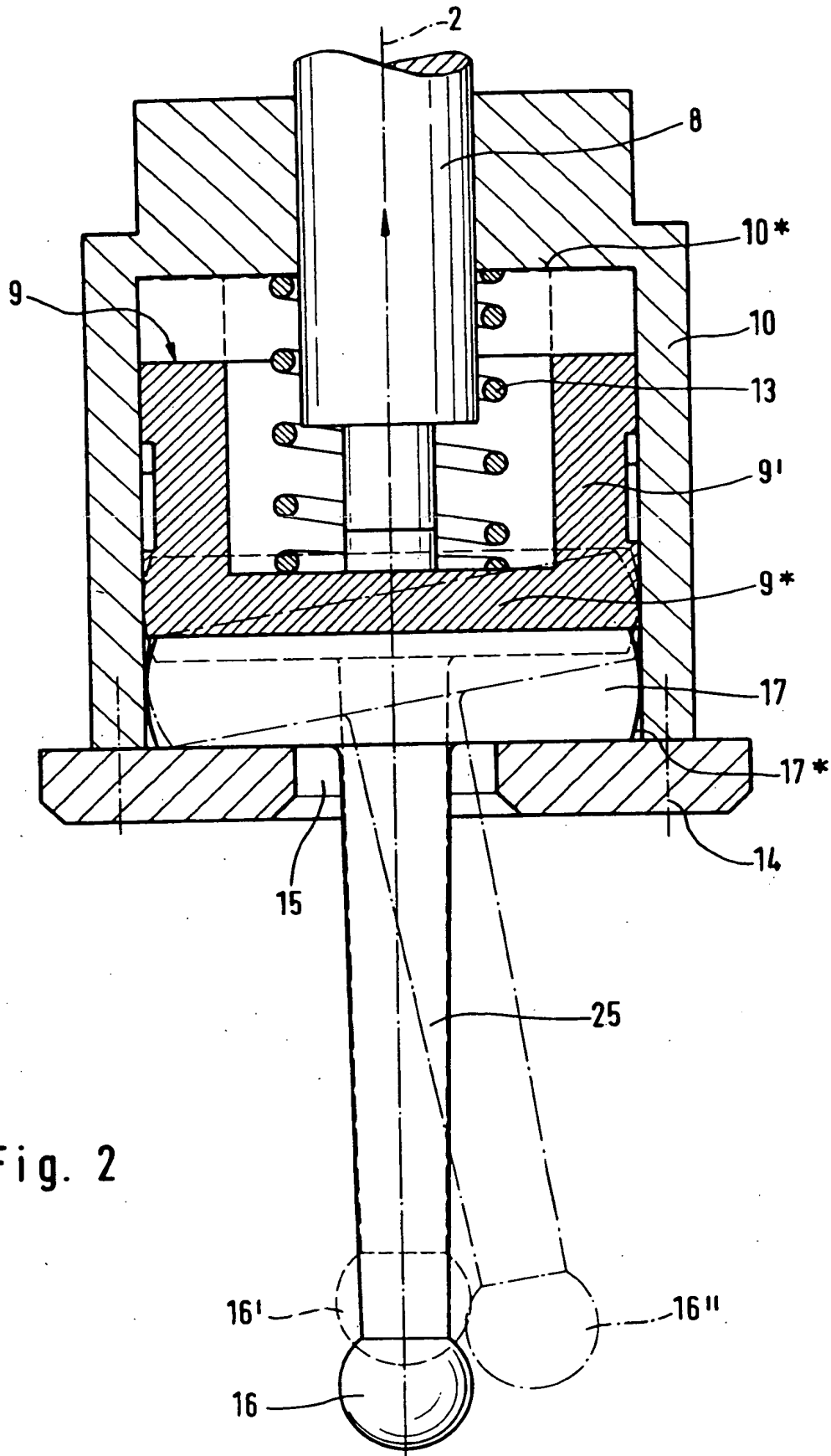


Fig. 4

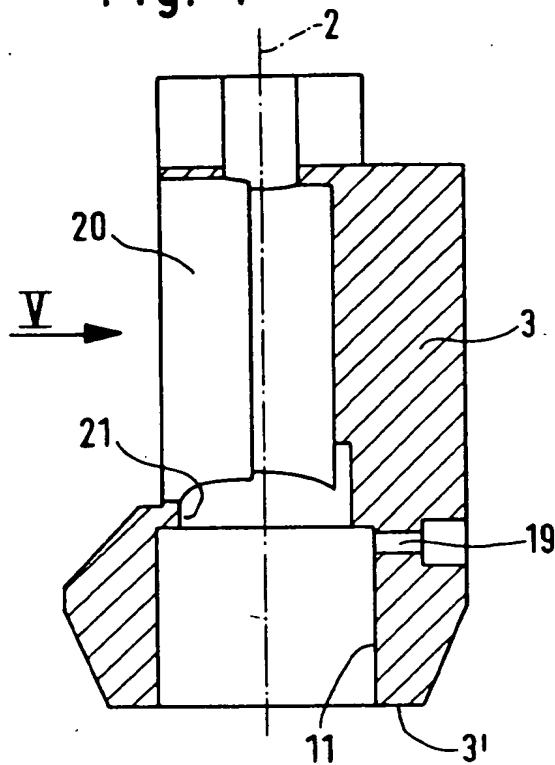


Fig. 5

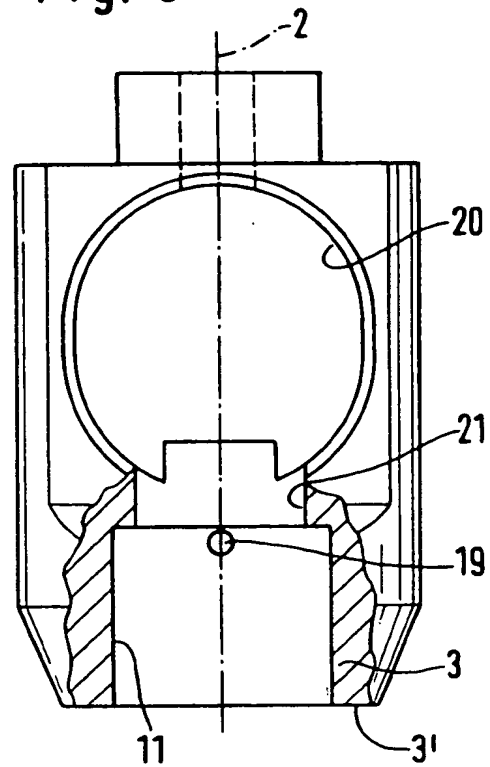


Fig. 3

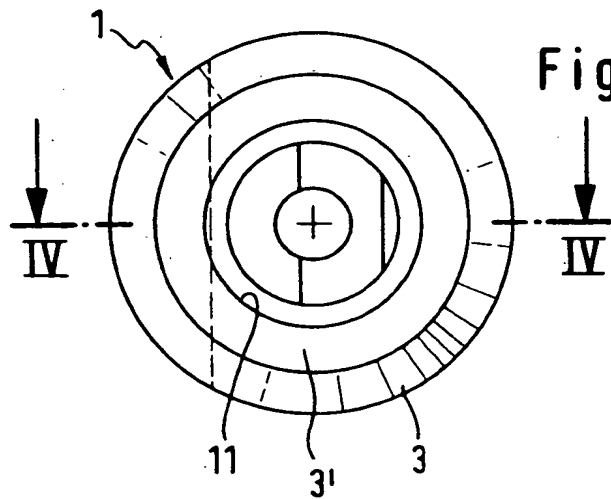


Fig. 6

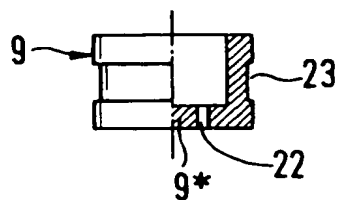


Fig. 7

